

T S2/5/1

2/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014051959 **Image available**

WPI Acc No: 2001-536172/200159

XRPX Acc No: N01-398270

Phosphor ink coating device for manufacture of a plasma display panel

Patent Assignee: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (MATU); MATSUSHITA DENKI

SANGYO KK (MATU); KAWAMURA H (KAWA-I); KIRIHARA N (KIRI-I); SUMIDA K

(SUMI-I); SUZUKI S (SUZU-I)

Inventor: KAWAMURA H; KIRIHARA N; SUMIDA K; SUZUKI S

Number of Countries: 024 Number of Patents: 023

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
WO 200129860	A1	20010426	WO 2000JP7223	A	20001018	200159 B
JP 2001118503	A	20010427	JP 99296314	A	19991019	200159
EP 1168407	A1	20020102	EP 2000969844	A	20001018	200209
			WO 2000JP7223	A	20001018	
KR 2001082374	A	20010829	KR 2001707740	A	20010619	200215
JP 2002075216	A	20020315	JP 99296314	A	19991019	200222
			JP 2001266992	A	19991019	
EP 1184887	A1	20020306	EP 2000969844	A	20001018	200224
			EP 2001204249	A	20001018	
US 20020038822	A1	20020404	US 2001857672	A	20011009	200227
			US 20013764	A	20011101	
JP 2002157958	A	20020531	JP 99296314	A	19991019	200239
			JP 2001266993	A	19991019	
CN 1341269	A	20020320	CN 2000804046	A	20001018	200246
TW 476088	A	20020211	TW 2000121816	A	20001018	200304
US 6503116	B1	20030107	WO 2000JP7223	A	20001018	200306
			US 2001857672	A	20011009	
US 6508687	B2	20030121	WO 2000JP7223	A	20001018	200309
			US 2001857672	A	20011009	
			US 20013764	A	20011101	
JP 3374807	B2	20030210	JP 99296314	A	19991019	200314
US 20030076038	A1	20030424	WO 2000JP7223	A	20001018	200330
			US 2001857672	A	20011009	
			US 2002302676	A	20021122	
US 6726519	B2	20040427	WO 2000JP7223	A	20001018	200429
			US 2001857672	A	20011009	
			US 2002302676	A	20021122	
US 20040168630	A1	20040902	WO 2000JP7223	A	20001018	200458
			US 2001857672	A	20011009	
			US 2002302676	A	20021122	
			US 2004795054	A	20040305	
CN 1532872	A	20040929	CN 2000804046	A	20001018	200504
			CN 200432275	A	20001018	
EP 1168407	B1	20050216	EP 2000969844	A	20001018	200513
			WO 2000JP7223	A	20001018	
			EP 2001204249	A	20001018	
DE 60018175	E	20050324	DE 18175	A	20001018	200523
			EP 2000969844	A	20001018	
			WO 2000JP7223	A	20001018	
EP 1184887	B1	20050413	EP 2000969844	A	20001018	200525
			EP 2001204249	A	20001018	
DE 60019417	E	20050519	DE 19417	A	20001018	200535
			EP 2001204249	A	20001018	

BEST AVAILABLE COPY

DE 60018175	T2	20050825	DE 18175	A	20001018	200560
			EP 2000969844	A	20001018	
			WO 2000JP7223	A	20001018	
DE 60019417	T2	20050922	DE 19417	A	20001018	200562
			EP 2001204249	A	20001018	

Priority Applications (No Type Date): JP 99296314 A 19991019; JP 2001266992 A 19991019; JP 2001266993 A 19991019

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

WO 200129860 A1 J 33 H01J-009/227

Designated States (National): CN KR US

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE

JP 2001118503 A 12 H01J-009/227

EP 1168407 A1 E H01J-009/227 Based on patent WO 200129860

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

KR 2001082374 A H01J-017/00

JP 2002075216 A 12 H01J-011/02 Div ex application JP 99296314

EP 1184887 A1 E H01J-009/227 Div ex application EP 2000969844

Div ex patent EP 1168407

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

US 20020038822 A1 B05B-001/08 Div ex application US 2001857672

JP 2002157958 A 12 H01J-009/227 Div ex application JP 99296314

CN 1341269 A H01J-009/227

TW 476088 A H01J-011/00

~~US 6503116~~ B1 H01J-009/227 Based on patent WO 200129860

US 6508687 B2 H01J-009/227 Div ex application WO 2000JP7223

Div ex application US 2001857672

JP 3374807 B2 12 H01J-009/227 Previous Publ. patent JP 2001118503

US 20030076038 A1 H01J-017/49 Div ex application WO 2000JP7223

Div ex application US 2001857672

Div ex patent US 6503116

US 6726519 B2 H01J-009/227 Div ex application WO 2000JP7223

Div ex application US 2001857672

Div ex patent US 6503116

US 20040168630 A1 H01J-009/227 Div ex application WO 2000JP7223

Div ex application US 2001857672

Div ex application US 2002302676

Div ex patent US 6503116

Div ex patent US 6726519

CN 1532872 A H01J-009/227 Div ex application CN 2000804046

EP 1168407 B1 E H01J-009/227 Related to application EP 2001204249

Related to patent EP 1184887

Based on patent WO 200129860

Designated States (Regional): DE FR GB IT NL

DE 60018175 E H01J-009/227 Based on patent EP 1168407

Based on patent WO 200129860

EP 1184887 B1 E H01J-009/227 Div ex application EP 2000969844

Div ex patent EP 1168407

Designated States (Regional): DE FR GB IT NL

DE 60019417 E H01J-009/227 Based on patent EP 1184887

DE 60018175 T2 H01J-009/227 Based on patent EP 1168407

Based on patent WO 200129860

DE 60019417 T2 H01J-009/227 Based on patent EP 1184887

Abstract (Basic): WO 200129860 A1

NOVELTY - A phosphor ink coating device capable of applying, in

line shape, a plurality of phosphor inks while preventing color mixing of the phosphor inks even in the rear panel of a PDP having a complicated shape of a coated surface, wherein a valve (753) is provided for each nozzle hole (752) of the phosphor ink coating device so that the opening and closing of each valve can be controlled according to the shape of a planned ink applying portion, on the coated surface, whereby color mixing can be prevented even in a rear panel having such a complicated shape that has an auxiliary partition wall.

USE - Phosphor ink coating device for manufacture of a plasma display panel

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - Valve (753)

Nozzle hole (752)

pp; 33 DwgNo 5/9

Title Terms: PHOSPHOR; INK; COATING; DEVICE; MANUFACTURE; PLASMA; DISPLAY; PANEL

Derwent Class: P42; P75; V05

International Patent Class (Main): B05B-001/08; H01J-009/227; H01J-011/00; H01J-011/02; H01J-017/00; H01J-017/49

International Patent Class (Additional): B05B-001/14; B05B-001/30; B05C-005/00; B05C-005/02; B05C-011/10; B05D-007/00; B41J-002/01

File Segment: EPI; EngPI

?

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-118503

(43)Date of publication of application : 27.04.2001

(51)Int.Cl.

H01J 9/227

H01J 11/02

(21)Application number : 11-296314

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 19.10.1999

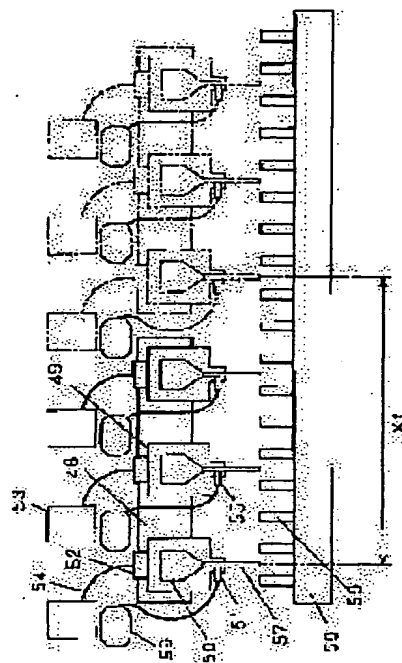
(72)Inventor : SUZUKI SHIGEO
KAWAMURA HIROYUKI
SUMITA KEISUKE
KIRIHARA NOBUYUKI

(54) DISPLAY PANEL AND METHOD FOR MANUFACTURING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent generation of longitudinal lines with total pitch of the ink ejection nozzle on the panel due to repeated dispersion of the amount of ink ejected from the nozzle.

SOLUTION: An apparatus for applying a fluorescent substance ink to the discharge chamber formed by two adjacent partitions and a front glass substrate comprises an ejection means for making a pressurized supply device to eject the fluorescent ink through the nozzles of a prescribed diameter into the discharge chamber, via a control means for controlling the amount of the ink ejected from each nozzle. The ink is uniformly laid by a prescribed amount according to the shape of the discharge chamber, thus forming the fluorescent layer.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3374807

[Date of registration] 29.11.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

특 2001-0082374

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.
H01J 17/00(11) 공개번호 특2001-0082374
(43) 공개일자 2001년06월29일

(21) 출원번호	10-2001-7007740	(87) 국제공개번호	WO 2001/29860
(22) 출원일자	2001년06월19일	(87) 국제공개일자	2001년04월26일
번역문제출일자	2001년06월19일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2000/07223		
(86) 국제출원출원일자	2000년10월18일		
(81) 지정국	국내특허 : 중국 대한민국 미국 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 핀란드 사이프러스		
(30) 우선권주장	특원평11-296314 1999년10월19일 일본(JP)		
(71) 출원인	마츠시타 덴끼 산교 가부시키가이샤		
(72) 발명자	일본 오오사카후 가도마시 오오야자 가도마 1006 스즈키시게오 일본국오오사카후히라카타시히가시나카후리2-9-1-315 가와무라히로유키 일본국오오사카후가타노시후지가오5-28-9 스미다게이스케 일본국오오사카후히라카타시사쿠라가오카71-18-102 기라하라노부유키 일본국오오사카후히라카타시나가오니시마치2초메57-6 김영철, 김원준		
(74) 대리인	김영철, 김원준		

심사청구 : 없음

(54) 형광체잉크 도포장치와 플라즈마 디스플레이 패널의제조방법 및 플라즈마 디스플레이 패널

요약

본 발명은 복잡한 피도포면의 형상을 갖는 POP의 배면 패널에 있어서도 형광체의 혼색을 방지하면서 복수개의 형광체잉크를 라인형상으로 도포할 수 있는 형광체잉크 도포장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

이를 위해 형광체잉크 도포장치의 각 노즐구멍(752)마다 밸브(753)를 설치하고 피도포면의 잉크도포 예정 부위의 형상에 따라서 각 밸브의 개폐를 제어하는 것으로 하였다. 이로써 보조격벽이 있는 바와 같은 복잡한 형상을 갖는 배면 패널에 있어서도 혼색을 방지할 수 있다.

도표

도5

발명사

기술분야

본 발명은 텔레비전이나 컴퓨터 등의 화상표시에 사용되는 컬러표시장치에 관한 것으로, 특히 형광체막을 구비하는 플라즈마 디스플레이 패널과 그 제조방법 및 그 형광체막을 도포할 때 사용하는 형광체잉크 도포장치에 관한 것이다.

배경기술

최근, 컴퓨터나 텔레비전 등의 화상표시에 사용되고 있는 컬러표시장치에 있어서 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, 이하 「POP」라고 한다)은 대형이며 박형경량을 실현할 수 있는 컬러표시장치로서 주목되고 있다.

POP은 이른바 3원색(적색, 녹색, 청색)을 가법혼색함으로써 풀컬러표시를 하고 있다. 이 풀컬러표시를 하기 위해서 POP에는 전면 패널과 배면 패널 사이에 스트라이프형상의 격벽을 구비함과 동시에 해당 격벽과 격벽 사이에 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 각 색을 발광하는 형광체막을 구비하고, 이 형광체막을 구성하

는 형광체입자가 POP의 방전셀 내에서 발생하는 자외선에 의해 여기되어 각 색의 가시광을 생성함으로써 화상표시되도록 되어 있다.

이 형광체막을 형성하는 방법으로는 일본국 특개평 10-27543호 공보에 개시되어 있는 비와 같은 형광체 잉크도포장치를 사용하고, 격벽과 격벽 사이의 피치의 3배의 거리를 두고 줄지어 설치되는 복수의 노즐구멍으로부터 형광체잉크를 연속적으로 토출하여, 노즐과 POP의 재치대를 상대적으로 움직임으로써, 스트라이프형상으로 나열되어 있는 격벽과 격벽 사이의 홈 내에 라인형상의 형광체를 한번에 복수개 도포하는 방법이 있다.

이 방법에 의하면, 상기 홈 내에 연속적으로 형광체잉크가 도포되기 때문에 라인 내에서는 균일하게 형광체막을 형성할 수 있다. 또한, 한번에 복수개의 라인을 동시에 도포하는 쪽이 라인사이에 있어서의 도포량의 격차도 줄일 수 있고, 그 라인개수만큼 형광체를 도포하는 시간을 단축할 수 있기 때문에 작업효율이 향상된다.

그런데 최근 POP의 휘도를 향상시키기 위해서 격벽을 직선형상이 아닌 사형으로 설치하는 기술, 또는 격벽과 격벽 사이에 형성되는 홈 내에 그 격벽보다도 높이가 낮은 보조격벽을 소정간격을 두고 설치하는 기술(예컨대 일본국 특개평 10-321148호 공보참조) 등이 개발되어 있다.

도 9는 격벽 및 보조격벽의 형상을 도시하는 사시도이다. 도 9에 도시하는 비와 같이, 스트라이프형상으로 간격을 두고 형성된 각 격벽(1a, 1b, 1c) 사이의 홈 내에 보조격벽(2a, 2b) 및 보조격벽(2c, 2d)이 각각 간격을 두고 형성되어 있고, 각 격벽 및 보조격벽에 의해서 둘러싸인 공간에는 방전공간(3a, 3b)이 형성된다.

예컨대, 방전공간(3a)에서는 보조격벽(2a)의 측벽(4) 및 보조격벽(2b)의 측벽(5)(본 도면에서는 보이지 않는다)에 있어서도 형광체막이 형성되기 때문에, 보조격벽이 없는 경우에 비해 그 측벽부의 발광면적이 증가하여 POP의 휘도는 향상된다.

그러나 상기 종래의 형광체잉크도포장치를 사용하여 이러한 보조격벽을 갖는 배면 패널 상에 형광체잉크를 도포하는 경우, POP를 형광체잉크도포장치와 상대적으로 이동시킴으로써 노즐구멍으로부터 토출된 형광체잉크는 격벽에 따른 방향에 순차도포되지만, 예컨대 보조격벽(2a)의 정부(6)에 있어서 도포된 형광체잉크는 격벽(1a, 1b)을 넘쳐흐르고 인접하는 다른 색을 발광하는 방전공간에 흘러들어가 혼색해 버리는 문제가 있다. 이 문제는 격벽이 사형하여 설치되는 배면 패널라도 격벽끼리의 간극이 좁아지는 부분에 있어서 마찬가지로 일어날 가능성이 있어, 이러한 혼색이 일어나면 POP는 풀컬러표시를 할 수 없게 된다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 상기 과제를 감안하여 복잡한 격벽구조를 갖는 POP라도, 적절히 형광체잉크를 도포함으로써 혼색을 방지할 수 있는 형광체잉크도포장치 등을 제공하는 것을 목적으로 한다.

그로 인해 본 발명에 관한 형광체잉크도포장치는 피도포면과의 상대적 이동에 의해 해당 피도포면에 대하여 형광체잉크를 라인형상으로 복수개 병행하여 도포하는 형광체잉크도포장치로서, 송입되는 형광체잉크를 저류하는 복수의 탱크부와, 당해 각 탱크부의 저류실과 연통하는 노즐구멍을 1개 구비한 노즐부와, 당해 노즐부를 피도포면에 따라 상대적으로 이동시키는 이동수단과, 상기 각 노즐구멍으로부터 형광체잉크를 토출하기 위해서 상기 탱크부에 저류된 형광체잉크를 가압하는 가압수단과, 피도포면의 잉크도포 예정부위의 형상에 맞춰 각 노즐구멍으로부터 토출하는 형광체잉크의 토출유량을 개별로 제어하는 제어수단을 구비하도록 하였다.

이것에 의해, 잉크도포 예정부위가 복잡한 형상을 갖고 있더라도, 각 노즐구멍으로부터 토출하는 형광체잉크의 토출유량을 개별로 제어할 수 있기 때문에 한번에 복수의 형광체잉크를 라인형상으로 도포할 수 있다. 그로 인해 보조격벽을 구비한 플라즈마 디스플레이 패널의 패널기판에 있어서 형광체잉크를 도포하는 경우에는 보조격벽 상에 도포하는 잉크량을 다른 장소에 도포하는 경우와 비교하여 저하시키도록 제어할 수 있기 때문에 격벽을 넘어 형광체잉크가 넘쳐에 따른 혼색을 방지할 수 있다. 더욱이, 노즐마다 토출량을 제어할 수 있기 때문에, 각 노즐의 위치는 피도포면의 상대적 이동방향에 어긋나 있더라도 필요한 개소만큼 도포할 수 있다. 즉, 노즐구멍의 배치위치의 자유도가 크다.

또한, 상기 각 노즐부가 노즐구멍마다 토출유량을 변경하는 토출유량 변경수단을 구비하고, 상기 제어수단이 상기 각 토출유량 변경수단을 독립하여 구동함으로써 각 노즐구멍에 대응하는 피도포면의 잉크도포 예정부위의 형상에 따라 형광체잉크의 토출유량을 노즐구멍마다 제어하도록 하면, 복잡한 형상을 갖는 피도포면에 대하여도 필요한 개소에 적절한 양의 형광체잉크를 도포할 수 있다.

또한, 상기 가압수단은 상기 탱크부마다 형광체잉크의 가압량을 변경하는 가압량 변경수단을 구비하여, 상기 제어수단은 각 가압량 변경수단을 독립하여 구동함으로써 각 노즐구멍에 대응하는 피도포면의 잉크도포 예정부위의 형상에 따라 형광체잉크의 토출유량을 노즐구멍마다 제어하도록 해도 된다.

또한, 본 발명에 관한 형광체잉크 도포장치는 피도포면에 형광체잉크를 라인형상으로 복수개 병행하여 도포하는 형광체잉크 도포장치로서, 송입되는 형광체잉크를 저류하는 1개 또는 복수의 탱크부와, 당해 각 탱크부의 저류실과 연통하는 복수의 노즐구멍을 구비한 노즐부와, 당해 노즐부를 피도포면을 따라 상대적으로 이동시키는 이동수단과, 형광체잉크를 상기 각 노즐구멍으로부터 토출하기 위해서 상기 탱크부에 저류된 형광체잉크를 가압하는 가압수단과, 가압된 형광체잉크의 토출유량을 변경하기 위해서 노즐구멍마다 설치되는 토출유량 변경수단과, 피도포면의 잉크도포 예정부위의 형상에 맞추어 상기 각 토출유량 변경수단을 개별로 구동함으로써 노즐구멍마다 토출유량을 제어하는 제어수단을 구비하도록 하였다.

이로 인해, 상기와 같이 플라즈마 디스플레이 패널의 패널기판 상에 형광체잉크를 도포하는 경우에는 혼색을 방지할 수 있는 동시에 1개의 탱크부에 대하여 노즐구멍이 복수 설치되기 때문에, 탱크부의 수를 줄여 형광체잉크 도포장치를 간결하게 할 수 있다.

여기서, 상기 노즐부를 피도포면과의 상대적 이동방향으로 어긋나게 배치하도록 하면 더욱이 형상되는

라인형상의 형광체잉크 사이의 거리를 짧게 하여 도포할 수 있다.

또한, 상기 토출유량 변경수단은 상기 노즐구멍 내부에 있어서의 형광체잉크의 유로저항을 변경함으로써 토출유량을 변경하는 유로저항 변경수단을 사용할 수 있다. 구체적인 유로저항 변경수단으로는 밸브를 사용할 수 있다.

또한, 형광체잉크를 도포하는 대상으로서 구체적으로 플라스마 디스플레이 패널용의 패널기판을 들 수 있다.

또한, 상기 이동수단은 상기 격벽이 풀지어 설치된 플라스마 디스플레이 패널용의 패널기판을 재치하기 위한 슬라이드이동 가능한 테이블을 구비하여, 상기 각 노즐구멍은 상기 테이블에 재치된 플라스마 디스플레이 패널용의 패널기판의 격벽사이에 형성되는 홈보다도 외측에 설치하도록 하였기 때문에 이동테이블의 움직임에 맞추어 테이블에 재치된 패널기판의 복수의 홈에 병행하여 형광체잉크를 도포 할 수 있다.

또한, 본 발명에 관한 플라스마 디스플레이 패널의 제조방법은, 복수의 제 1 격벽이 풀지어 설치되는 동시에 당해 제 1 격벽과 격벽 사이에 형성되는 홈 안에서 제 1 격벽의 높이보다 낮은 제 2 격벽이 소정의 간격을 두고 설치되는 플라스마 디스플레이 패널용의 패널기판에 대하여, 상기 복수의 홈 안에 병행하여 상기 제 1 격벽을 따라 형광체잉크를 라인형상으로 연속하여 도포하는 잉크도포공정을 갖는 플라스마 디스플레이 패널의 제조방법으로서, 상기 잉크도포공정에 있어서의 상기 제 2 격벽 상에 도포하는 형광체잉크의 양을 제 2 격벽끼리의 간극에 도포하는 형광체잉크의 양보다도 적게 하도록 하였다. 이로 인해, 제 2 격벽 상에 도포한 형광체잉크가 제 1 격벽을 넘어서 넘치는 것이 억제되기 때문에 패널기판에서의 혼색의 발생이 억제된다.

또한 본 발명에 관한 플라스마 디스플레이 패널은, 복수의 제 1 격벽이 풀지어 설치되는 동시에, 당해 제 1 격벽과 격벽 사이에 형성되는 홈 내에서 제 1 격벽의 높이보다 낮은 제 2 격벽이 소정의 간격을 두고 설치된 패널기판을 구비하며, 상기 홈 안에 제 1 격벽을 따라 형광체잉크가 라인형상으로 연속하여 형성된 플라스마 디스플레이 패널로서, 상기 라인형상으로 형성된 형광체잉크는 상기 제 2 격벽 상에서의 두께가 제 2 격벽끼리의 간극에서의 형광체잉크의 두께보다도 얇은 것을 특징으로 한다. 이러한 플라스마 디스플레이 패널에서는 구동표시할 때에 있어서의 혼색의 발생이 억제된다.

도면의 간단한 설명

- 도 1은 PDP의 전면 유리기판을 제외한 평면도
- 도 2는 상기 PDP의 화상표시영역의 구조를 나타내는 부분단면사시도
- 도 3은 상기 PDP의 격벽 및 보조격벽을 나타내는 부분단면사시도
- 도 4는 형광체잉크 도포장치의 사시도
- 도 5는 형광체잉크 토출장치의 정면도
- 도 6은 상기 형광체잉크 토출장치의 잉크토출유량의 제어방법을 나타내는 타임차트
- 도 7은 제 1 실시예에 관한 변형예에 있어서의 잉크토출장치의 배열상태를 나타내는 개략도
- 도 8은 제 2 실시예에 관한 형광체잉크 토출장치의 노즐부의 구성을 나타내는 분해사시도
- 도 9는 PDP의 격벽 및 보조격벽을 나타내는 부분단면사시도

실시예

(제 1 실시예)

이하 본 발명에 관한 형광체잉크 도포장치의 한 실시예에 관해서 도면을 참조하면서 설명하기로 한다.

(PDP의 구성)

우선, 형광체잉크 도포장치에 의해서 형광체잉크가 도포되어 제작된 PDP(100)의 구성을 설명하기로 한다.

도 1은 PDP(100)에서의 전면 유리기판(101)을 제거한 개략평면도이고, 도 2는 PDP(100)의 화상표시영역(123)에 있어서의 부분단면사시도이다. 또, 도 1에 있어서는 표시전극(103), 표시 스캔전극(104), 어드레스전극(107)의 개수 등에 관해서는 알기 쉽게 하기 위해서 일부 생략하여 도시하고 있다. 도 1 및 도 2를 참조하면서 PDP(100)의 구조에 관해서 설명하기로 한다.

도 1에 도시하는 바와 같이, PDP(100)는 전면 유리기판(101)(도시안됨)과, 배면 유리기판(102)과, N개의 표시전극(103)과, N개의 표시 스캔전극(104)(N개째를 나타내는 경우는 그 숫자를 부여한다)과, M개의 어드레스전극(107)(M개째를 나타내는 경우는 그 숫자를 부여한다) 및 사선으로 나타내는 가밀실층(121) 등으로 이루어지고, 각 전극(103, 104, 107)에 의한 3전극구조의 전극 매트릭스를 갖고 있고, 표시 스캔전극(104)과 어드레스전극(107)의 교점에 방전셀이 형성되어 있다.

이 PDP(100)는 도 2에 도시하는 바와 같이, 전면 유리기판(101)의 한 주면 상에 표시전극(103), 표시 스캔전극(104), 유전체 유리층(105), MgO보호층(106)이 배치된 전면 패널과, 배면 유리기판(102)의 한 주면 상에 어드레스전극(107), 유전체 유리층(108), 격벽(109), 보조격벽(111) 및 형광체막(110R, G, B)이 배치된 배면 패널이 간극을 두고 평행하게 대립되어 있다. 이 양 패널의 간극은 스트라이프형상의 격벽(109)으로 나뉘어져 있고, 더욱이, 격벽(109)과 격벽(109) 사이의 홈 내에는 상기 방전셀끼리의 간극에 형성되어 있는 사다리꼴형상의 보조격벽(111)에 의해 나뉘어져 있다. 그 격벽(109)과 격벽(109) 사이의 홈 내에는 보조격벽(111)의 벽면 상을 포함해서 적색, 녹색, 청색의 형광체막이 형성되는 동시에 방전가스가 봉입되어 방전공간(122)을 구성하고 있다.

도 3은 격벽(109) 및 보조격벽(111)의 구성을 도시하기 위한 전면 패널을 제거한 PDP의 부분단면사시도이다. 도 3에 도시하는 바와 같이, 스트라이프형상으로 형성된 이웃하는 격벽(109)사이와, 그 사이에 형성되는 보조격벽(111)과의 사이에 방전공간(122)이 형성됨과 동시에 이 영역이 단위셀이 되고 각 셀은 각각 분리된 구성으로 되어 있다.

보조격벽(111)은 배면 유리기관(102)(유전체층(108)을 포함한다)으로부터의 높이 H_b 가 격벽(109)의 배면 유리기관(102)의 높이 H_s 보다도 낮게 형성됨과 동시에 보조격벽(111)의 정상부(111a) 및 측면부(111b)에도 형광체막이 형성되어 있다. 그로 인해 PDP(100)은 보조격벽이 없는 경우에 비해 보조격벽의 측면면적만큼 발광면적이 증가하기 때문에 휘도가 향상된다.

이 PDP(100)은 도시하지 않은 PDP 구동장치에 접속되어 구동되고, 그 구동시에는 PDP(100)에 도시하지 않은 표시장치회로, 표시스캔 드라이버회로 및 어드레스 드라이버회로를 접속하고, 점등시키고자 하는 셀에 있어서 표시 스캔전극(104)과 어드레스전극(107)에 인가하여 그 사이에서 어드레스방전을 한 뒤에 표시전극(103) 및 표시 스캔전극(104) 사이에 필스전압을 인가하여 유지방전을 한다. 이 유지방전에 의해 해당 셀에서 자외선이 발생하고, 이 자외선에 의해 여기된 형광체막이 발광하는 것으로 셀이 점등하여 각각의 색셀의 점등, 비점등의 조합에 의해 화상 표시된다.

(PDP(100)의 제조방법)

다음에 상술한 PDP(100)에 관해서 그 제조방법을 도 1 및 도 2를 참조하면서 설명한다.

(1)전면 패널의 제작

전면 패널은 전면 유리기관(101) 상에 우선 각 M개의 표시전극(103) 및 표시 스캔전극(104)(도 2에 있어서는 각 2개만 표시하고 있다)를 교대로 또한 평행하게 스트라이프형상으로 형성한 뒤, 그 위에 유전체 유리층(105)으로 피복하고, 다시 유전체 유리층의 표면에 MgO 보호층(106)을 형성함으로써 제작된다.

표시전극(103) 및 표시스캔전극(104)은 은으로 이루어지는 전극이고, 전극용의 은페이스트를 스크린인쇄에 의해 도포한 뒤 소성함으로써 형성된다.

유전체 유리층(105)은 납계의 유리재료를 포함하는 페이스트를 스크린인쇄로 도포한 뒤, 소정온도, 소정시간(예컨대 560℃에서 20분) 소성함으로써, 소정의 층의 두께(약 20 μ m)가 되도록 형성한다. 상기 납계의 유리재료를 포함하는 페이스트로서는 예컨대, PbO(70wt%), B₂O₃(15wt%), SiO₂(10wt%) 및 Al₂O₃(5wt%)과 유기 바인더(α -테르피네올에 10%의 에틸셀룰로오스를 용해한 것)와의 혼합물이 사용된다. 여기서, 유기 바인더란 수지를 유기용매에 용해한 것이며, 에틸셀룰로오스 이외에 수지로서는 아크릴수지, 유기용매로서는 부틸카르비톨, 등을 사용할 수 있다. 더욱이, 이러한 유기 바인더에 분산제(예컨대, 글리셀트리올레이트)를 혼입시켜도 된다.

MgO 보호층(106)은 산화마그네슘(MgO)으로 이루어지는 것으로, 예컨대 스퍼터링법이나 CVD법(화학증착법)에 의해서, 그 층이 소정의 두께(약 0.5 μ m)가 되도록 형성된다.

(2)배면 패널의 제작

배면 패널은 우선 배면 유리기관(102) 상에 전극용의 은페이스트를 스크린인쇄하고, 그 후, 소성함으로써 M개의 어드레스전극(107)이 풀지어 설치되는 상태로 형성된다. 그 위에 납계의 유리재료를 포함하는 페이스트가 스크린인쇄법으로 도포되어 유전체 유리층(108)이 형성되고, 마찬가지로 납계의 유리재료를 포함하는 페이스트를 스크린인쇄법에 의해 소정의 피치로 되풀이하여 도포한 뒤, 소성함으로써 격벽(109) 및 보조격벽(111)이 형성된다.

이 다음, 후술하는 형광체임크 도포장치에 의해, 예컨대 도 3에 도시하는 녹색의 형광체임크가 소정의 셀에 화상표 방항에 따라 도포되도록 각각의 색 형광체임크가 각각 도포된다. 상기 형광체임크는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 각 형광체임크와 유기 바인더, 분산제, 용제 등으로 이루어지고, 적절한 점도(예컨대, 100~100000CP 정도)로 조정된 페이스트형상의 형광체임크이고, 형광체임크로서는 일반적으로 PDP의 형광체막에 사용되고 있는 것을 이용할 수 있다.

그 구체예로서는,

적색형광체 : $(Y_xGd_{1-x})BO_3 : Eu^{2+}$ 또는 $YBO_3 : Eu^{2+}$

녹색형광체 : $BaAl_2O_6 : Mn$ 또는 $Zn_2SiO_4 : Mn$

청색형광체 : $BaMgAl_{10}O_{17} : Eu^{2+}$

를 들 수 있다.

이러한 형광체임크를 사용한 형광체임크가 보조격벽(111)의 정상부 및 측면부에도 도포되는 것이지만, 후술하는 도포방법에 의해 그 부분에 있어서의 도포량은 그 이외의 부분과 비교하여 적게 설정되어 있다. 이로 인해 인접하는 다른 색의 셀과 혼색이 방지된다.

그 후, 이것을 400~590℃의 온도로 소성하여 유기 바인더 등을 소실시킴으로써 각 형광체임크가 결착하여 되는 형광체막(110R, 110G, 110B)이 형성된다.

(3) 패널봉착에 의한 PDP의 제작

이렇게 하여 제작된 전면 패널과 배면 패널은 전면 패널의 각 전극과 배면 패널의 어드레스전극이 적교하도록 포개짐과 동시에 패널주위테두리에 봉착용 유리를 삽입시키고, 이것을 예컨대 490℃ 정도로 10~20분간 소성하여 기밀실층(121)(도 1)을 형성시킴으로써 봉착된다. 그리고 일단 방전공간(122) 내를 고진공(예컨대, 1.1×10^{-4} Pa)으로 빼기한 뒤 방전가스(예컨대, He-Xe계, Ne-Xe계의 비활성가스)를 소정의 압력으로

로 봉입함으로써 PDP(100)가 제작된다.

(형광체잉크 도포장치의 구성)

다음에, 상기 배면 패널에 형광체 페이스트를 도포할 때 사용되는 형광체잉크 도포장치에 관해서 설명하기로 한다.

도 4는 형광체잉크 도포장치(10)의 전체구성을 도시하는 사시도이다. 또, 형광체잉크 토출장치(721a, 721b, 721c)의 y축방향에 대한 배열각도 등은 알기 쉽게 하기 위해서 과장하여 표현하고 있다.

도 4에 도시하는 바와 같이, 형광체 도포장치(10)는 기대 상에 이동테이블 유니트(30), 토출장치 이동유니트(50), 잉크토출 유니트(70) 및 제어부(90)를 구비하여, 토출장치 이동유니트(50)에 고정된 잉크토출 유니트(70)로부터 토출되는 형광체잉크를 PDP의 배면 패널을 재치하는 이동테이블 유니트(30)를 연속으로 이동시킴으로써 라인형상으로 도포하는 장치이다.

(이동테이블 유니트(30))

이동테이블 유니트(30)는 격벽 및 보조격벽의 형성된(도 4에서는 생략하여 도시하고 있지만, y축방향에 따라 격벽(109)이 형성되어 있다) 배면 패널(P)을 재치하여 형광체를 도포하기 위해서 y축방향으로 이동 가능하게 유지하기 위한 것이며, 기대부(300), 재치부(320) 및 구동부(340)를 구비한다.

기대부(300)는 한 쌍의 레일판(301)을 구비하고, y축방향에 따라도록 배치된다. 해당 레일판(301)은 재치부(320)의 가이드부(322)와 결합하여 재치부(320)을 y축방향으로 슬라이드가능하게 유지한다.

재치부(320)는 배면 패널(P)을 재치하기 위한 것이며, 평판 상의 이동테이블(321)과, 해당 이동테이블의 x축방향에 대항하는 양단면에 설치되어 있는 단면 Γ형상의 가이드부(322)를 구비하여, 구동부(340)의 벨트(342)에 일부 연결됨으로써 벨트의 움직임에 따라 y축방향으로 왕복 슬라이드할 수 있도록 되어 있다.

구동부(340)는 풀리(341), 벨트(342) 및 구동모터(343)를 구비하고, 한 쌍의 풀리(341)(도 4에서는 1개밖에 보이지 않는다)는 벨트(342)를 평행하게 걸고 있는 동시에 적어도 1개의 풀리는 구동모터(343)에 축결합되어 있다. 이 구동모터(343)에는 예컨대 펄스모터가 사용되고, 그 회전을 정밀하게 제어함으로써 벨트(342)와 연결되는 재치대(320)를 y축방향에 따라 정밀하게 왕복이동할 수 있다.

(토출장치 이동유니트(50))

토출장치 이동유니트(50)는 잉크토출 유니트(70)를 x축방향으로 왕복가능하게 유지하며, 지지부(500)와 토출장치 구동유닛부(520)를 구비한다.

지지부(500)는 지지대(501)와, 토출유니트 지지부(502)를 구비하고, 지지대(501)는, 토출유니트 지지부(502)를 고정하는 동시에 기대(20)에 고정되어 있다. 토출유니트 지지부(502)는 단면 Γ형상의 가이드형상으로, 그 오목부와 잉크토출 유니트(70)의 지지대(701)가 결합하여 잉크토출 유니트(70) x축방향으로 왕복이동가능하게 유지한다.

토출장치 구동유닛부(520)는 잉크토출 유니트(70)를 x축방향으로 왕복이동가능하게 구동하기 위한 것으로, 나사 홀이 설치된 회전축(521)과 해당 회전축을 회전가능하게 유지하는 유지대(522), 회전축(521)의 일단 및 구동모터(526)의 회전축으로 설치되고 회전을 전달하기 위한 풀리(523, 524), 이 풀리사이클을 현가하는 벨트(525) 및 풀리(524)를 구동하기 위한 구동모터(526) 등을 구비한다.

이 구동모터(526)를 구동함으로써, 풀리(524), 벨트(525), 풀리(523)를 통해 회전축(521)을 회전구동한다. 그리고 회전축(521)의 수나사홀과 지지대(701)에 설치된 도시하지 않은 암나사부분이 나사결합하고, 구동모터(526)의 회전에 의한 나사운동작용에 의해서 잉크토출 유니트(70)가 x축방향으로 왕복이동가능하다. 여기서, 구동모터(526)에 있어서 펄스모터와 같이 구동량을 정확히 제어할 수 있는 구동원을 이용할 경우에는 x 축의 기준위치를 통과할 때에 그것을 검출할 수 있는 광학식 위치센서(예를 들어, CCD 카메라) 등의 기준위치 검출센서를 설치하면, 해당 구동원의 구동량으로부터 x축방향의 위치를 측정할 수 있다.

(잉크토출 유니트(70))

잉크토출 유니트(70)는 배면 패널(P)의 격벽(109)과 격벽(109) 사이에 형광체잉크를 토출하기 위한 것으로, 지지부(700) 및 잉크토출 장치부(720)를 구비한다.

지지부(700)는 잉크토출 유니트(70) 전체를 지지하는 지지대(701)와, 해당 지지대(701)에 고정되고, 잉크토출 장치부(720)를 지지하는 지지대(702)를 구비한다.

지지대(701)는 평판형상으로 그 일단에 볼록부(703)를 구비한다. 이 볼록부(703)가 상술한 토출유니트 지지부(502)에 결합함으로써 지지대(701)는 x축방향에 이동가능하게 유지되고 있다.

지지대(702)는 y축방향으로 높이가 다른 3단의 대가 연결된 계단형상을 하고 있고, 각 단계 각 형광체 잉크토출장치(721a, 721b, 721c)를 각각 지지하고 있다. 이에 의해, 각 형광체잉크 토출장치(721a, 721b, 721c)는 y축방향으로 소정의 각도를 갖고 비스듬히 나열되도록(이동테이블(321)의 이동방향을 어긋나서) 고정되고, 각 형광체잉크 토출장치로부터 토출되는 형광체잉크의 x축방향에서의 거리가 격벽-격벽간 거리(약 160 μ ~360 μ m)의 3배가 되는 위치에 고정된다. 여기서 3배로 한 것은 동일한 색의 형광체잉크가 격벽과 격벽간의 3개 피치로 도포되기 때문이다. 이와 같이, 형광체잉크 토출장치를 y축방향으로 어긋나게 배치함으로써, 격벽-격벽간 거리를 자유롭게 설계할 수 있는 동시에 그 거리를 짧게 설정할 수 있다.

잉크토출 장치부(720)는 형광체잉크 토출장치(721a, 721b, 721c)와 잉크를 토출하기 위해서 압력을 가하는 가압장치(760)와, 형광체잉크를 각 형광체잉크 토출장치로 송출하기 위한 송출펌프(770)를 구비하고, 송출펌프로부터 송출되는 형광체잉크는 형광체잉크 토출장치(721a, 721b, 721c) 내부에 저류되는 동시에 가압장치(760)에 의해 가압되어 밀려난다.

가압장치(760)에는 공기조절압축기 등이 이용되며, 일정 압력의 공기를 공급한다. 또한, 송출펌프(770)에는 플렌저펌프, 기어펌프 등의 점성의 있는 페이스트를 송출할 수 있는 펌프가 이용된다.

또한, 이동테이블 유닛(30)에서의 구동모터(343), 지지부(500)에서의 구동모터(526) 및 후술하는 잉크 토출장치(70)의 밸브구동부(754)의 동작은 제어부(90)에 의해 제어된다. 이 제어부(90)는 도시하지 않은 CPU, 기억부, 오퍼레이터용 입력부(키보드 등) 등을 구비하고, 기억부에 저장된 제어프로그램에 기초하여 상기 구동모터(343, 526)와 밸브구동부(754)를 구동함으로써 후술하는 형광체잉크 도포동작을 실행한다.

[형광체잉크 토출장치(721a, 721b, 721c)의 구성]

다음에, 본 발명에서 특징적인 구성을 갖는 형광체잉크 토출장치(721a, 721b, 721c)에 대하여 설명한다. 또한, 각 장치는 같은 구성이기 때문에 형광체잉크 토출장치(721a)를 예로 들어 설명한다.

도 5는 형광체잉크 토출장치(721a)의 전체 구성을 도시하는 정면도이다. 이 내부구조를 설명하기 위해서 일부 투시된 부분에 대해서는 점선으로 나타낸다.

도 5에 도시하는 바와 같이 형광체잉크 토출장치(721a)는 덮개부(730), 탱크부(740), 노즐부(750)를 구비한다.

덮개부(730)는 스테인레스의 판형상부재(731)로 구성되고, 그 주면의 중앙에 가압장치(760)로부터 보내져 오는 압축공기의 도입구(732)가 열려 있다. 이 도입구(732)에 압축공기를 보내는 라인 L1이 삽입됨으로써 형광체잉크 토출장치(721a)는 가압장치(760)와 연결된다. 또한, 판형상부재(731)는 도시하지 않은 패킹을 통하여 탱크(741)와 밀착한 상태로 비스 고정된다.

탱크부(740)는 스테인레스재료를 깎아 가공하여 제작된 탱크(741)로 이루어진다. 이 탱크(741)의 상단 측면에는 도입구(742)가 설치되어 있다. 이 도입구(742)와 송출펌프(770)는 라인 L2를 통해 연결되어 있고, 송출펌프(770)로부터 송출되어 오는 형광체잉크는 이 도입구(742)에 접속된 라인 L2를 통하여 탱크(741) 내에 저류된다. 또한, 탱크(741)의 타단측에는 배출구(743)가 설치되어 있고, 탱크(741) 내에 저류된 형광체잉크는 압축공기의 압력에 의해 순차배출구(743)를 통하여 노즐부(750)에 송출된다.

노즐부(750)는 탱크부(740)로부터 송출되어 오는 형광체잉크를 소정의 미세형으로 형성하여 토출하는 부분으로, 스테인레스의 방형부재(751)를 천공함으로써 Z축방향을 따라 형성되는 1개의 노즐구멍(752)과, 이 노즐구멍(752)의 도중에는 형광체잉크의 토출유량을 가변으로 하기 위한 밸브(753)와, 이 밸브(753)의 개폐를 구동하는 밸브구동부(754)를 구비한다.

방형부재(751)는 노즐구멍(752)과, 이 노즐구멍의 도중에 밸브(753)를 개재시키기 위한 공간이 설치되어 있다. 그리고 노즐구멍(752)과 밸브(753)가 연통하도록 밸브(753)가 방형부재(751)에 장착되어 있다.

노즐구멍(752)은 스테인레스재료(SUS 304 등)를 원통형상의 구멍이 열리도록 선반으로 깎아 내고, 전해연마에 의해 경면가공을 실시함으로써, 내부를 유동하는 형광체잉크에 대한 마찰저항을 최소값으로 저감하도록 가공되어 있다. 또한, 이 구멍직경은 격벽(109)과 격벽(109)의 간극거리(약 $160\mu\sim 360\mu$)보다 짧고, 통상 약 $45\mu\sim 150\mu$ 로 설정된다.

밸브(753)는 예를 들어 니들밸브나 공기압 제어밸브(모두 SMC사제품)가 이용되고, 이 밸브는 밸브구동부(754)를 구동함으로써 개폐된다. 이 개폐방식을 미묘하게 조절함으로써 노즐구멍(752) 내부를 통과하는 형광체잉크의 유로저항을 변화시키고, 형광체잉크의 토출유량을 제어할 수 있다.

밸브구동부(754)는 상기 밸브(753)를 제어함으로써 밸브(753)를 미묘하게 개폐할 수 있다.

상술한 바와 같은 구성에 의해서, 라인 L2를 통하여 공급되는 형광체잉크는 라인 L1을 통하여 공급되는 압축공기에 의해 가압되고, 노즐구멍(752)을 통하여 토출되며, 그 토출유량은 밸브의 개폐에 의해 변경할 수 있도록 되어 있다.

또한, 여기서는 각각 1대의 가압장치(760) 및 송출펌프(770)로부터 라인을 분기하여 각 형광체잉크 토출장치(721a, 721b, 721c)에 공급하도록 하였지만, 각 토출장치에 1대씩 배치하도록 하여 분기를 없애도 된다.

[형광체잉크의 도포방법]

다음에, 상기 구성을 갖는 형광체잉크 도포장치를 이용한 배면 패널로의 형광체잉크의 도포공정에 대해서 구체적으로 설명한다.

①형광체잉크 도포장치의 각종 설정

도 4로 돌아가서, 형광체잉크 도포장치의 각종 설정에 대해서 설명한다.

우선, 배면 패널을 재치하기 위해 구동모터(343)를 제어하고, 이동테이블(321)의 단면을 레일판(301)의 단면과 한면으로(align) 되는 위치(도면의 앞쪽방향)에 배치한다.

그리고, 이동테이블(321)에 격벽(109) 및 보조격벽(111)이 형성된 배면 패널을 격벽(109)이 Y축방향과 평행하게 되는 방향, 또한 소정의 위치가 되도록 수평하게 재치, 고정한다. 이 배면 패널은 공업적으로 생산되는 것으로, 격벽 및 보조격벽은 소정위치에 형성되어 있기 때문에 배면 패널이 소정위치에 재치되면 이동테이블(321) 상에서도 소정의 위치에 격벽 및 보조격벽이 존재하고 있다고 간주할 수 있다. 즉, 이 격벽 및 보조격벽의 위치, 형상 등의 정보에 대해서 미리 제어부(90)의 오퍼레이터 입력부로부터 입력해 둬으로써, 이동테이블(321) 상의 격벽 및 보조격벽의 위치가 설정된다.

여기서, 배면 패널 표면에 위치결정마크를 형성해 두는 동시에 위치결정마크를 검출하는 광학센서를 형광체잉크 토출장치에 구비하도록 하면, 격벽 및 보조격벽의 위치를 측정, 수정할 수 있다. 또한, 위치결정마크 대신에 광학센서가 직접 격벽 및 보조격벽을 검출하도록 하여도 된다. 이와 같은 광학센서에는 예를 들어 CCD 카메라나 레이저 변위계를 이용할 수 있다.

다음에, 이 오퍼레이터 입력부에서 가압장치(760)의 압력 및 송출펌프(770)의 송출량을 조정함으로써, 각 형광체잉크 토출장치(721a, 721b, 721c)의 노즐로부터의 토출유량이 일정해지도록 한다. 여기서, 장치의 상승시 등에는 각 형광체잉크 토출장치로부터의 토출유량이 오차에 의해 편차가 생길 가능성이 있기 때문에 그 경우에는 일정시간 각 형광체잉크 토출장치로부터 토출되는 형광체잉크의 질량을 측정하여, 그 편차를 각 밸브의 개폐정도를 조정함으로써 토출유량이 일정해지도록 노즐을 떼어 둔다.

이어서, 도포공정에서의 속도조건, 즉, 이동테이블(321)의 이동속도(구동모터(343)의 회전속도) 및 도포하는 형광체의 색(어떤 격벽사이에 도포하는 것인가)등을 설정하고, 형광체잉크 도포장치의 각종 설정을 종료한다.

②형광체잉크의 도포개시

형광체잉크 도포장치의 각종 설정 후, 작업개시를 오퍼레이터 입력부로부터 입력하면 자동적으로 형광체잉크의 도포가 개시된다.

도 4를 이용하여 설명하면, 구동모터(343)가 일정속도로 회전함으로써 이동테이블(321)이 화살표 B방향으로 일정속도로 진행한다. 그리고, 형광체잉크 토출장치(721a)의 노즐 바로 아래에 있어서, 배면 패널의 잉크를 도포해야 하는 위치가 반송되어 온 시점에서 형광체잉크 토출장치(721a)의 밸브(753)를 개방하고, 형광체잉크의 도포를 개시한다. 이 타이밍은 미리 배면 패널의 격벽 및 보조격벽의 위치가 입력되어 있기 때문에 그 위치와 이동테이블(321)의 위치(구동모터(343)의 회전수)를 대응시키면 된다.

형광체잉크 토출장치(721b, 721c)에서도 동일하게 형광체잉크의 토출을 개시함으로써 도포를 개시한다. 또한, 형광체잉크 토출장치(721a, 721b, 721c)는 y축방향을 벗어나 배치되어 있기 때문에 토출개시 타이밍은 그만큼 어긋나게 된다.

③형광체잉크의 토출유량제어

상술한 바와 같이 형광체잉크의 도포가 개시된 경우, 일정 토출유량 그대로는 보조격벽 상에 도포된 형광체잉크가 격벽을 넘어 넘치고, 인접하는 다른 색의 셀에 유입되어 혼색을 일으킬 가능성이 있다. 그래서 다음과 같은 형광체잉크의 토출유량 제어를 한다.

도 6은 도 3에서 화살표 A방향을 따라 형광체잉크를 도포하는 경우에서의 시간방향의 형광체잉크 토출유량의 제어방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 6의 (a)에는 도포시간(배면 패널의 이동거리에 상당한다)과 도 3에서의 화살표 A방향을 따른 보조격벽(111)의 요철의 상태의 대응을 도시하고, 도 6의 (b)에는 도포시간과, 형광체잉크 토출장치로부터의 토출유량의 관계에 대해서 도시하고 있다.

양도면에 도시하는 바와 같이, 시간 $t_0 \sim t_1$ 에서는 형광체잉크를 도포하는 영역에 보조격벽이 존재하고 있지 않기 때문에 이 부분에서는 밸브(753)를 최대한 열어 형광체잉크를 소정의 토출유량 Q_1 에 일정하게 유지하여 도포한다.

다음에, 시간 $t_1 \sim t_2$ 에서 보조격벽의 측벽에 형광체잉크의 도포가 시작된다. 이 때, 도 6의 (b)에 도시하는 바와 같이 형광체잉크의 토출유량을 Q_2 까지 점차로 저하시킨다.

시간 $t_2 \sim t_3$ 에서 보조격벽의 정상부에 형광체잉크의 도포를 한다. 이미 시간 t_2 에서 토출유량은 Q_2 까지 저하하고 있고, 이 토출유량 Q_2 를 일정하게 유지하면서 도포를 한다. 이에 의해, 도포된 형광체가 격벽(109)을 오버플로하여 옆의 셀로 유입하는 것이 방지된다. 이 토출유량 Q_2 는 격벽(109)의 높이 H_{s0} 와 보조격벽 B의 높이를 고려하여 오버플로하지 않는 범위에서 결정하면 된다.

이 후, 시간 $t_3 \sim t_4$ 에서 다시 보조격벽의 측벽에 형광체잉크의 도포를 한다. 여기서 토출유량을 Q_2 에서 Q_1 까지 서서히 증가시킨다. 이에 의해, 시간 t_4 에서 토출유량이 Q_1 까지 되돌리고, 그 후의 보조격벽이 없는 영역(시간 $t_4 \sim t_5$)에서의 형광체잉크를 토출유량 Q_1 에서 일정하게 도포할 수 있다.

시간 t_5 이후, 이와 같은 동작을 격벽이 존재하는 영역에서 반복하여, 격벽(1) 라인분이 길이의 도포를 마친다. 이 때 밸브(753)를 닫고 형광체잉크의 토출을 멈춘다. 이와 같은 동작을 형광체잉크 토출장치(721a, 721b, 721c)에 대해서 동일하게 행함으로써, 1회 주사의 사이에 3개의 형광체잉크의 라인을 형성할 수 있다.

다음에, 이동테이블(321)을 레일판(301)의 한면이 되는 위치까지 화살표 B방향의 반대방향(도 4 참조)으로 이동하는 동시에, 구동모터(526)를 구동하여, 지지대(701)를 격벽(109)의 피치의 9배(=이웃하는 동일한 색의 형광체의 피치(격벽피치의 3배) \times 형광체잉크 토출장치의 설치대수(3))의 거리만큼 x축방향으로 이동시킨다.

그리고, 상술한 바와 같이 형광체잉크의 도포를 반복하여 행함으로써, 1색의 형광체잉크의 도포가 종료한다. 다른 색에 대해서도 동일한 도포를 행함으로써, 배면 패널 전면에 각 색의 형광체잉크가 도포된다.

이에 의해, 보조격벽의 영역에서는 형광체잉크의 토출유량이 저감되기 때문에, 도포된 형광체잉크가 옆의 셀로 유입하여 일어나는 혼색을 방지할 수 있다. 게다가, 상술한 바와 같이 형광체잉크 토출장치의 각 노즐구멍에 밸브 및 밸브를 구동하는 구동장치를 설치하고, 이 구동장치를 제어함으로써, 형광체잉크의 토출유량을 제어할 수 있기 때문에, 보조격벽의 존재하는 복잡한 형상을 갖는 배면 패널에서도 형광체잉크를 혼색시키지 않고 도포할 수가 있고, 한번에 복수의 형광체잉크의 라인을 도포할 수 있어, 작업효율이 향상된다. 또한, 상기과 같이, 형광체잉크 토출장치(721a, 721b, 721c)는 y축방향을 벗어나 배치되어 있지만, 노즐구멍마다 토출타이밍을 제어할 수 있기 때문에, 필요한 부분만 형광체잉크를 도포할 수 있다.

또한, 이와 같은 도포방법을 거쳐 형성된 POP에서는 형광체잉크 보조격벽의 벽면(정상부 및 측면부)에는 얇게, 다른 부분(격벽에 의해서 형성되는 홈에서의 보조격벽과 보조격벽의 사이)에는 그 보다도 두껍게 형성된다.

[본 실시예에 관한 변형예에 대해서]

상술한 형광체잉크 도포장치에는 잉크도출장치를 3개의 그룹으로 도시하였지만, 이것을 POP에 도포되는 사이의 1색의 라인수만큼 잉크도출장치를 설치하면, 1 색을 1회의 주사에 의해 도포할 수 있기 때문에 작업효율이 향상된다. 여기서, 복수의 잉크도출장치는 아래와 같은 위치에 설치할 수 있다.

도 7은 형광체잉크 도포장치를 z축방향에서 본 잉크도출장치의 배열을 도시하는 개략도이다. 예를 들어, 도 7의 (a)와 같이, 상술한 잉크도출장치(7210)를 3개 그룹의 유니트로서 이것을 x축방향으로 복수 병렬시키도록 하여도 되고, 도 7의 (b)와 같이, 모든 잉크도출장치(7211)를 y축방향으로 비스듬히 일렬로 나열되도록 설치할 수도 있다.

또한, 상기 실시예에서는 보조격벽이 있는 배면 패널을 예로 설명하였지만, 보조격벽이 설치되어 있지 않아도 격벽과 격벽의 사이의 거리가 상대적으로 변화하는 굴절격벽과 같은 배면 패널에서도 본 발명의 형광체잉크 도포장치를 적용할 수 있다. 이러한 배면 패널에서는 형광체잉크를 일정 토출유량 그대로 도포하면 격벽간격이 좁은 부분에서 오버플로가 생겨 혼색될 가능성이 있지만, 본 발명의 형광체잉크 도포장치를 이용하여 격벽간격이 좁은 지점에서는 토출유량을 저하시키고 긴 지점에서는 토출유량을 증가시키는 제어를 하면, 혼색의 발생을 억제할 수 있다.

상기 실시예에서는 형광체잉크의 토출유량 변경수단으로서 밸브를 사용하였지만, 예를 들어 도 5에 도시하는 바와 같은 가압장치(760)로부터 각 잉크도출장치에 접속되는 라인 L2의 도중에 레귤레이터 등의 출력압력을 제어할 수 있는 장치를 설치하는 동시에, 이 장치를 구동하는 구동장치를 설치하고, 제어부에 의해 이 구동장치를 구동하여, 출력압력, 즉 잉크도출장치에 공급하는 압력을 잉크도출장치마다 조정함으로써 도 2 각 노즐구멍의 토출유량을 제어할 수 있다. 게다가 밸브 대신에 노즐부에 가열장치 및 냉각장치를 설치하여도 된다. 이들을 구동함으로써 노즐부의 온도가 변화하고, 노즐구멍을 통한 형광체잉크의 점도가 증감하여, 토출유량을 변경할 수 있다.

(제 2 실시예)

다음에, 본 발명에 관한 형광체잉크 도포장치의 제 2 실시예에 대해서 설명한다. 또한, 본 제 2 실시예에서의 형광체잉크 도포장치는 제 1 실시예에서의 도 5의 노즐부(750)가 다른 것 외에는 도 4, 도 5에 도시하는 것과 거의 동일하다. 이 때문에 이하에서 다른 부분을 중심으로 설명한다.

도 8은 제 2 실시예에 관한 형광체잉크 도포장치에서의 노즐부(750)의 구성을 도시하는 분해사시도이다.

도 8에 도시하는 바와 같이 노즐부(780)는 덮개부(781) 및 토출부(782)를 구비하고, 이것이 위치를 맞춘 상태에서 밀착하도록 고정된다. 덮개부(781)는 평판형상의 스테인레스재로 구성되고, 그 중앙부에 형광체잉크를 토출부(782)에 도입하기 위한 도입구(783)가 천공되어 있다.

토출부(782)는 내부가 배터브(bathtub)형상으로 관통된 잉크스페이스(784)와, 해당 잉크스페이스의 저면에 천공된 3개의 노즐구멍(785a, 785b, 785c)과, 해당 각 노즐구멍의 도중에 잉크의 유량을 변경하기 위한 밸브(786a, 786b, 786c)와, 해당 각 밸브를 구동하는 구동장치(787a, 787b, 787c)를 구비한다. 여기서, 잉크스페이스나 노즐구멍 및 밸브(786a, 786b, 786c)를 수납하는 스페이스는 스테인레스재료를 선택으로 잡아내고 전해연마에 의해 경면가공을 실시함으로써, 형광체잉크의 마찰저항을 최소화하여 저감하도록 하고 있다.

노즐구멍 785a-785b 사이 및 785b-785c 사이의 x축방향의 거리 Φ 는 배면 패널의 격벽-격벽간의 3배의 거리를 유지하도록 형성된다. 이러한 거리를 유지하는 것으로, 예를 들어 청색의 형광체잉크만을 복수 도포할 수 있다.

각 밸브(786a, 786b, 786c)는 각각 구동장치(787a, 787b, 787c)에 의해 독립적으로 구동되고, 각 구동장치는 제 1 실시예와 동일하게 제어부(90)에 의해서 제어된다. 이에 의해, 제 1 실시예와 동일하게 복수의 형광체잉크를 라인형상으로 도포할 수 있는 동시에 보조격벽이 형성된 복잡한 형상의 배면 패널에서도 혼색의 발생을 방지할 수 있다. 게다가, 하나의 형광체잉크 토출장치에 복수의 노즐구멍을 설치하고 있기 때문에, 밸브부의 수를 적게 하여 장치를 콤팩트하게 구성할 수 있다.

한편, 이와 같이 복수의 노즐을 설치한 경우, 노즐구멍의 가공정밀도에 따라 각 노즐구멍에서의 토출유량에 5% 정도의 오차가 생길 가능성이 있다. 그러나, 본 제 2 실시예에서는 밸브 및 구동장치를 설치하고 있기 때문에, 미리 각 노즐구멍의 토출유량이 균일하게 되는 밸브개폐량을 실험적으로 구해두는 동시에 그 오차를 보정하도록 밸브의 개폐를 제어하면 노즐구멍 사이에서의 토출유량 오차를 방지할 수 있다.

또한, 이와 같은 형광체잉크 토출장치는 1개라도 되지만 제 1 실시예와 같이 복수 설치됨으로써 혼색을 방지하면서 형광체잉크 라인을 한번에 형성할 수 있는 개수가 더욱 증가하여 작업효율이 높아진다.

산업상 이용가능성

본 발명의 형광체 도포장치에 의해서 제조되는 POP는 컴퓨터나 텔레비전 등에 사용되는 디스플레이장치, 특히 고휘도의 성능을 요구받는 디스플레이장치에 유효하다.

(5) 청구의 범위

청구항 1

피도포면과의 상대적 이동에 의해 해당 피도포면에 대해 형광체잉크를 라인형상으로 복수 병렬하여 도포하는 형광체잉크 도포장치에 있어서,

송입되는 형광체잉크를 저류하는 복수의 탱크부와, 당해 각 탱크부의 저류실과 연통하는 노즐구멍을 1개 구비한 노즐부와, 당해 노즐부를 피도포면에 따라 상대적으로 이동시키는 이동수단과, 상기 각 노즐구멍으로부터 형광체잉크를 토출하기 위해서 상기 탱크부에 저류된 형광체잉크를 가압하는 가압수단과, 피도포면의 잉크도포 예정부위의 형상에 맞추어 각 노즐구멍으로부터 토출하는 형광체잉크의 토출유량을 개별

로 제어하는 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 형광체잉크도포장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 각 노즐부는 노즐구멍마다 토출유량을 변경하는 토출유량 변경수단을 구비하고,

상기 제어수단은 상기 각 토출유량 변경수단을 독립적으로 구동함으로써 각 노즐구멍에 대응하는 피도포면의 잉크도포 예정부위의 형상에 따라 형광체잉크의 토출유량을 노즐구멍마다 제어하는 것을 특징으로 하는 형광체잉크 도포장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 가압수단은 상기 탱크부마다 형광체잉크의 가압량을 변경하는 가압량 변경수단을 구비하고,

상기 제어수단은 각 가압량 변경수단을 독립하여 구동함으로써 각 노즐구멍에 대응하는 피도포면의 잉크도포 예정부위의 형상에 따라 형광체잉크의 토출유량을 노즐구멍마다 제어하는 것을 특징으로 하는 형광체잉크 도포장치.

청구항 4

피도포면에 형광체잉크를 라인형상으로 복수개 병행하여 도포하는 형광체잉크 도포장치에 있어서,

송입되는 형광체잉크를 저류하는 1개 또는 복수의 탱크부와, 당해 각 탱크부의 저류실과 연통하는 복수의 노즐구멍을 구비한 노즐부와, 당해 노즐부를 피도포면을 따라 상대적으로 이동시키는 이동수단과, 형광체잉크를 상기 각 노즐구멍으로부터 토출하기 위해서 상기 탱크부에 저류된 형광체잉크를 가압하는 가압수단과, 가압된 형광체잉크의 토출유량을 변경하기 위해서 노즐구멍마다 설치되는 토출유량 변경수단과, 피도포면의 잉크도포 예정부위의 형상에 맞추어 상기 각 토출유량 변경수단을 개별로 구동함으로써 노즐구멍마다 토출유량을 제어하는 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 형광체잉크 도포장치.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 노즐부는 피도포면과의 상대적 이동방향으로 여러나게 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 형광체잉크 도포장치.

청구항 6

제 2항 또는 제 4항에 있어서,

상기 토출유량 변경수단은 상기 노즐구멍 내부에서 형광체잉크의 유로저항을 변경함으로써 토출유량을 변경하는 유로저항 변경수단인 것을 특징으로 하는 형광체잉크 도포장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 유로저항 변경수단은 밸브인 것을 특징으로 하는 형광체잉크 도포장치.

청구항 8

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 형광체잉크를 도포하는 대상물은 격벽이 줄지어 설치된 플라스마 디스플레이 패널용의 패널기판인 것을 특징으로 하는 형광체잉크 도포장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 이동수단은 상기 격벽이 줄지어 설치되는 플라스마 디스플레이 패널용의 패널기판을 재치하기 위한 슬라이드 이동가능한 테이블을 구비하고,

상기 각 노즐구멍은 상기 테이블에 재치된 플라스마 디스플레이 패널용 패널기판의 격벽간에 형성되는 홈보다도 위쪽에 되도록 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 형광체잉크 도포장치.

청구항 10

복수의 제 1 격벽이 줄지어 설치되는 동시에 당해 제 1 격벽과 격벽 사이에 형성되는 홈 안에서 제 1 격벽의 높이보다 낮은 제 2 격벽이 소정의 간격을 두고 설치되는 플라스마 디스플레이 패널용의 패널기판에 대하여, 상기 복수의 홈 안에 병행하여 상기 제 1 격벽을 따라 형광체잉크를 라인형상으로 연속하여 도포하는 잉크도포공정을 갖는 플라스마 디스플레이 패널의 제조방법에 있어서,

상기 잉크도포공정에서의 상기 제 2 격벽 상에 도포하는 형광체잉크의 양을 제 2 격벽끼리의 간극에 도포하는 형광체잉크의 양보다도 적게 하는 것을 특징으로 하는 플라스마 디스플레이 패널의 제조방법.

청구항 11

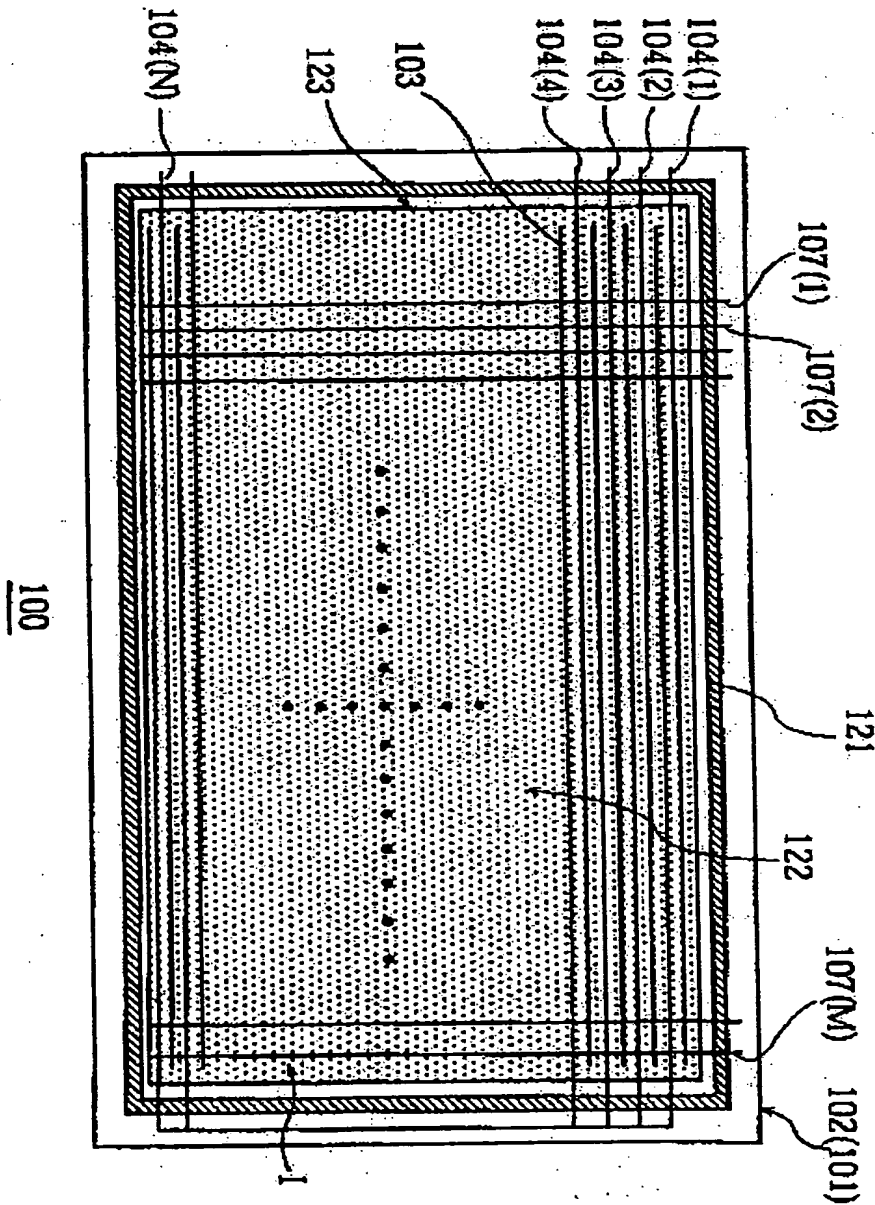
복수의 제 1 격벽이 배치되는 동시에 당해 제 1 격벽과 격벽 사이에 형성되는 홈 안에서 제 1 격벽의 높

이보다 낮은 제 2 격벽이 소정의 간격을 두고 설치된 패널기판을 구비하고, 상기 홈 안에 제 1 격벽을 따라 형광체막이 라인형상으로 연속하여 형성된 플라즈마 디스플레이 패널에 있어서,

상기 라인형상으로 형성된 형광체막은 상기 제 2 격벽상에서의 두께가 제 2 격벽끼리의 간극에서의 형광체막의 두께보다도 얇은 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

도면

도면1



5B2

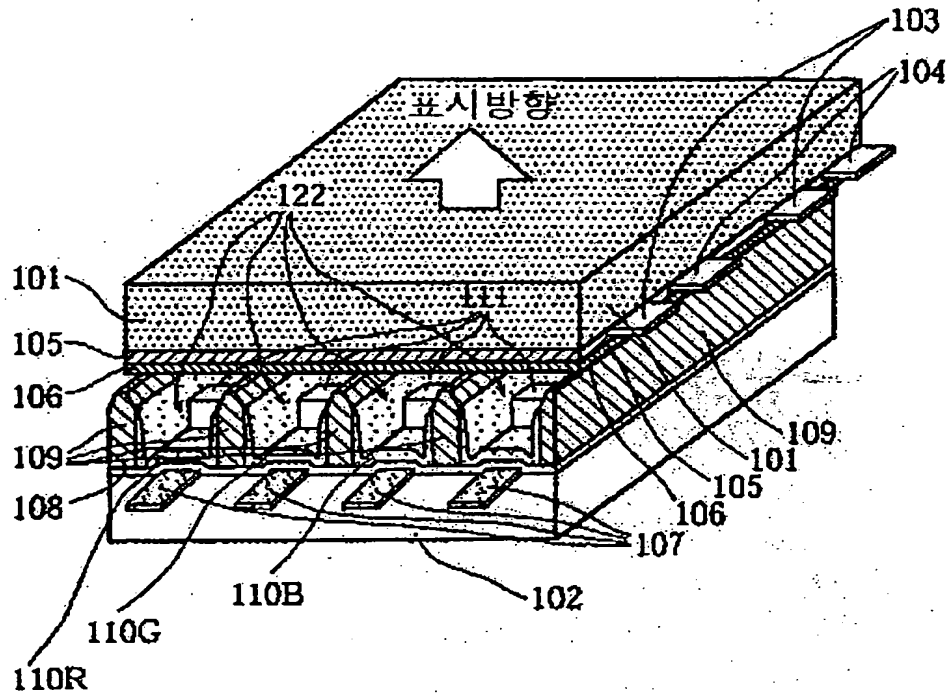
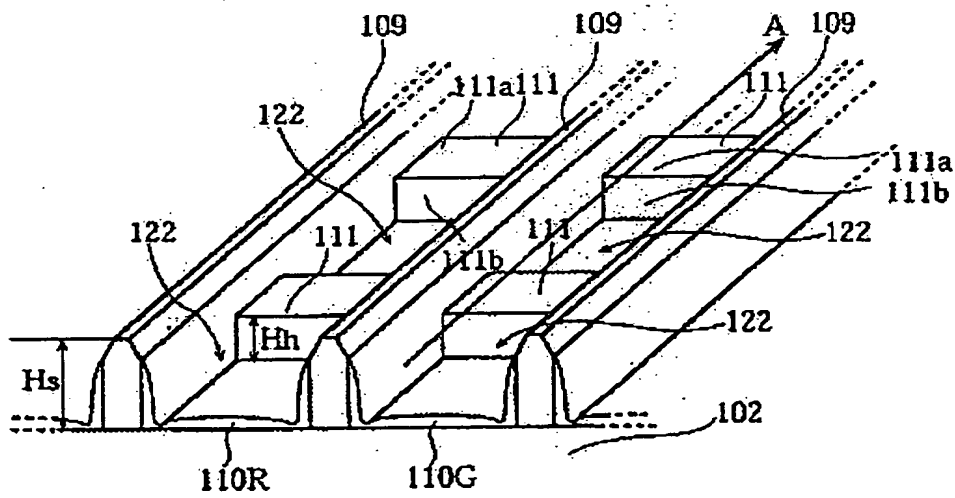
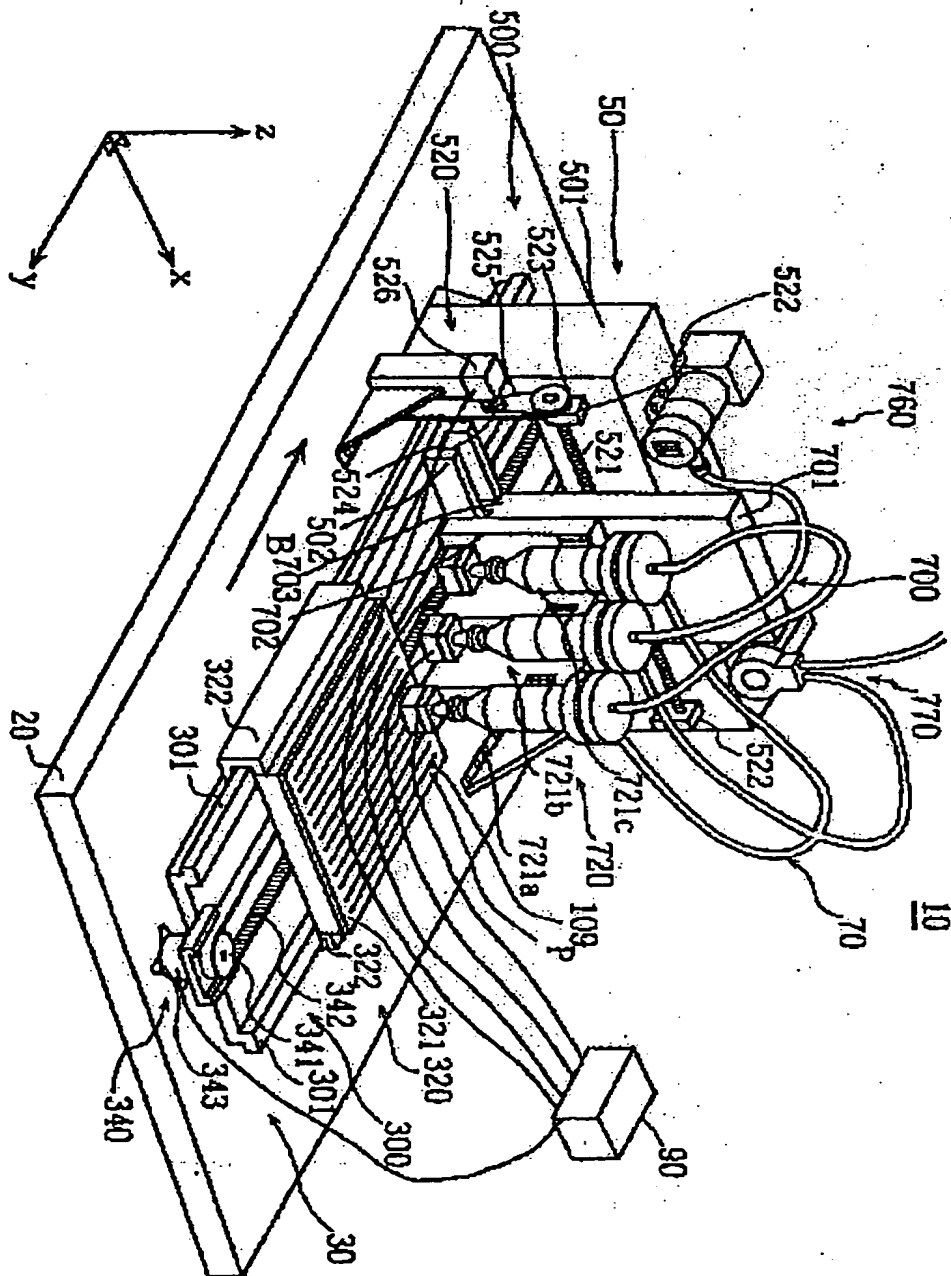
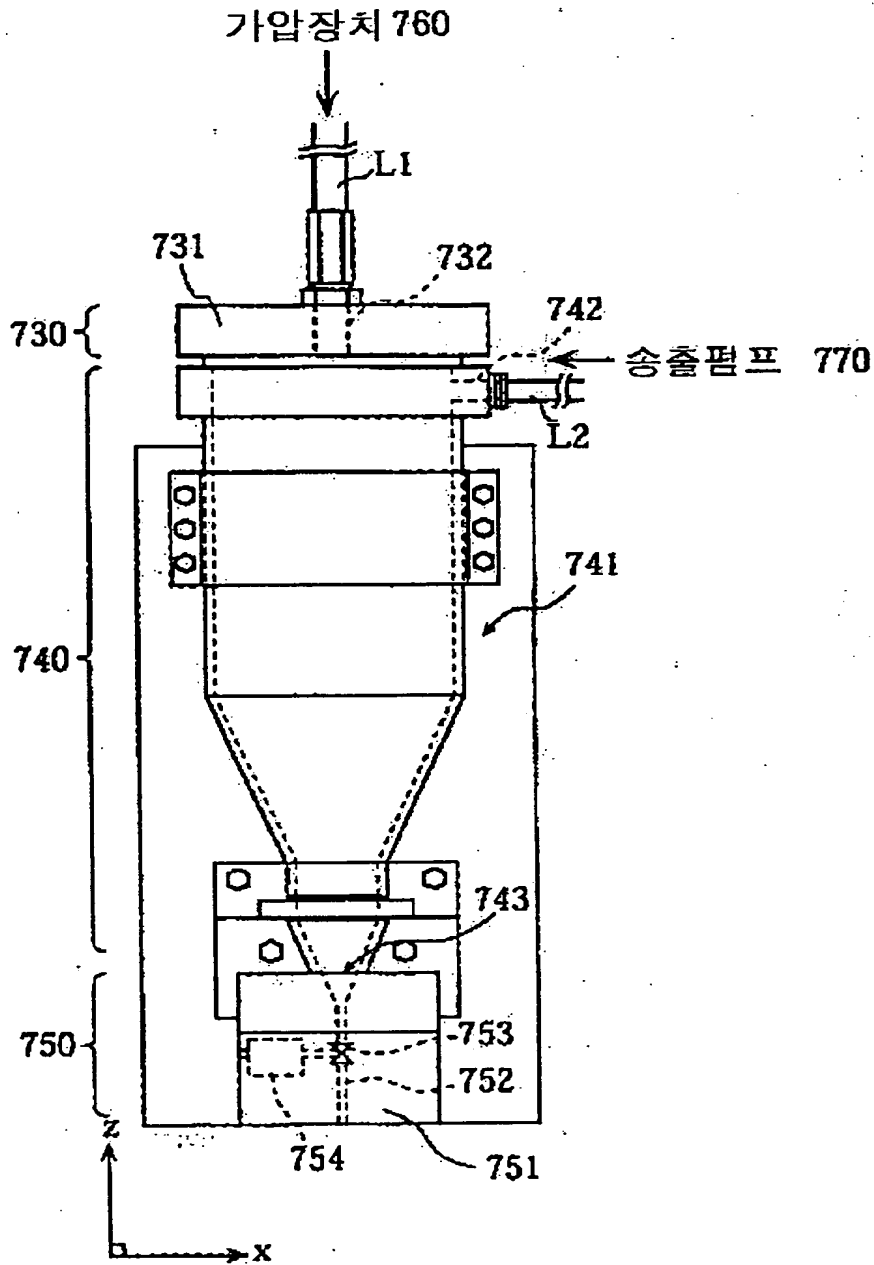


도표 3

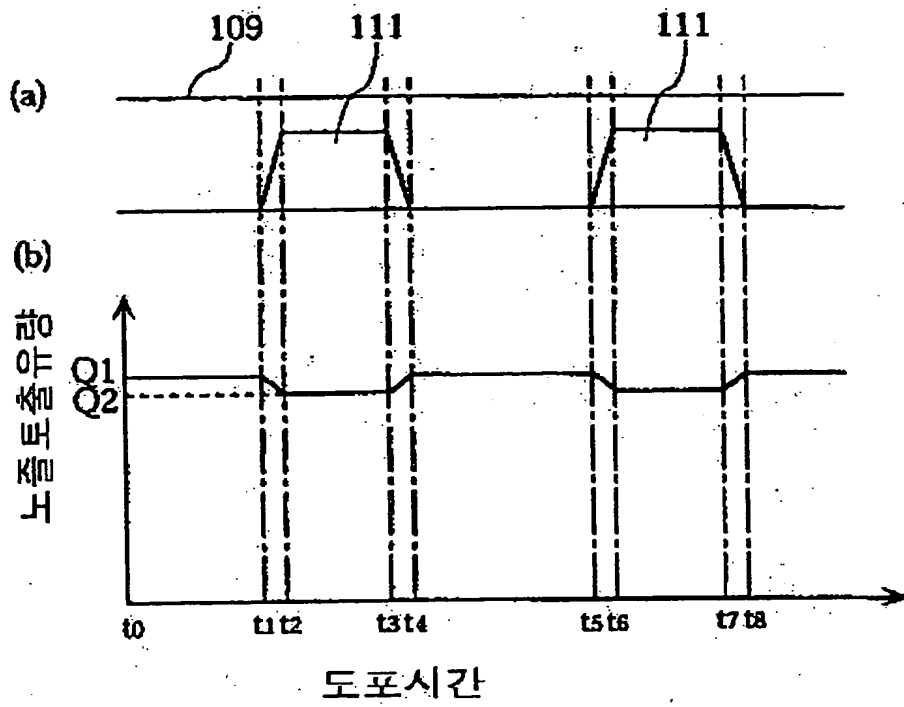




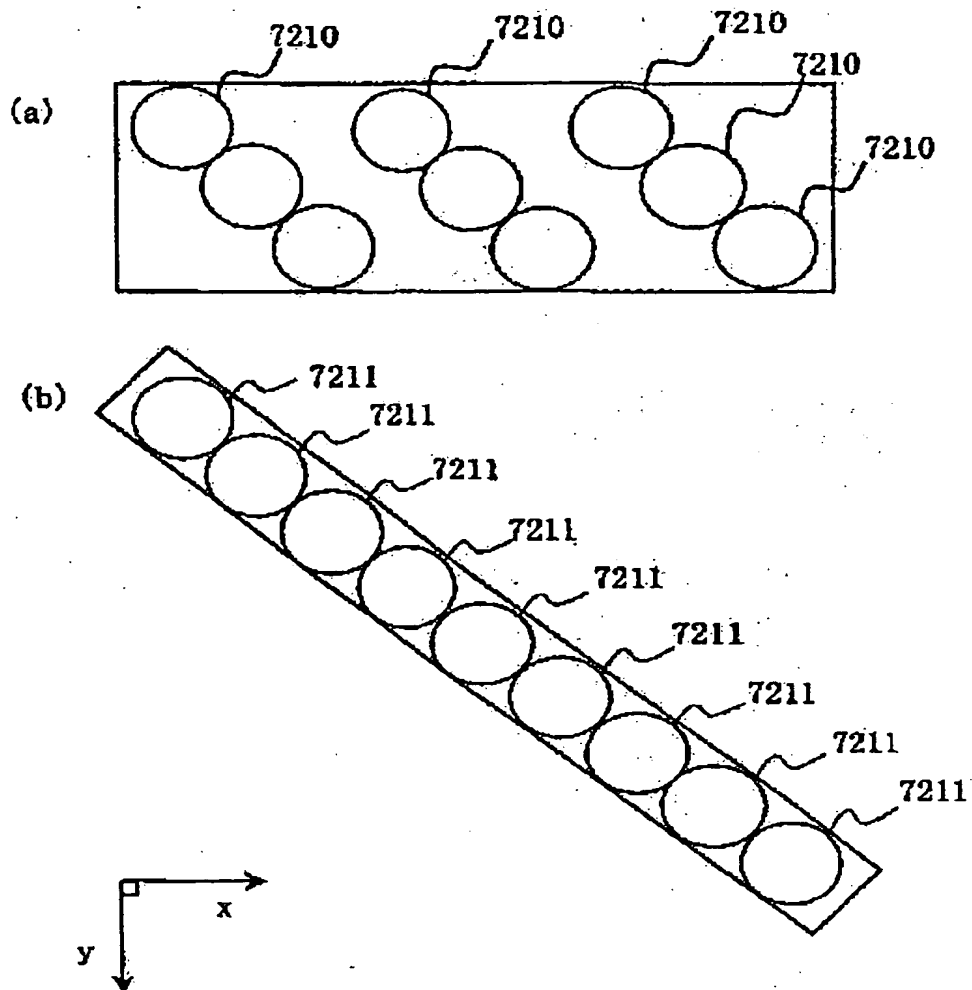
도면5



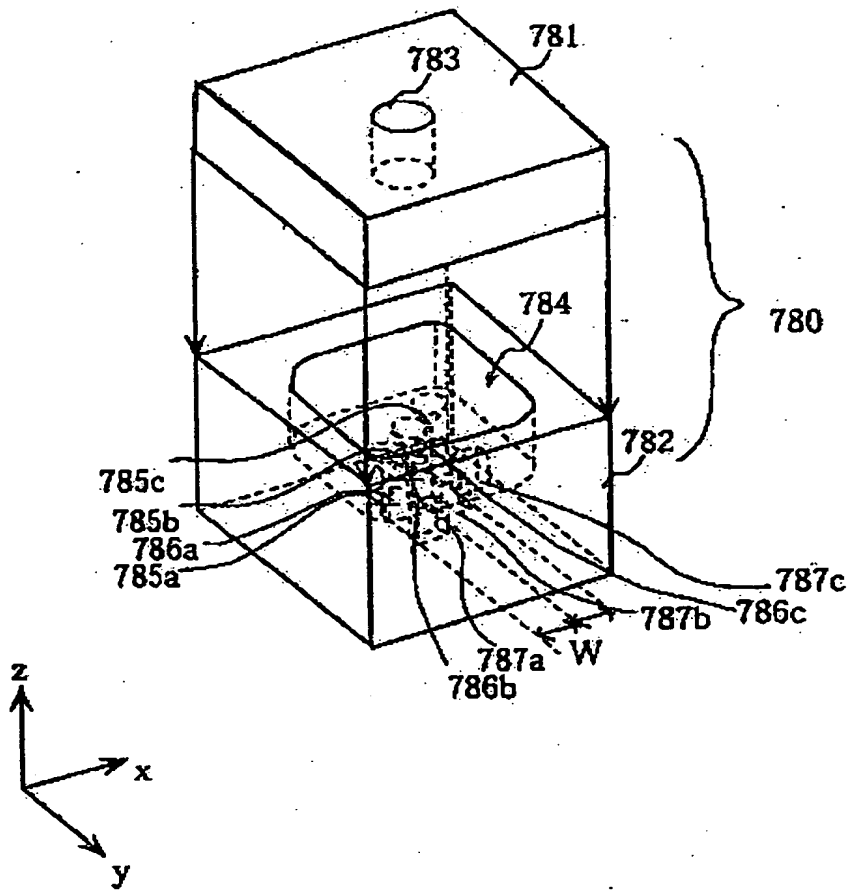
도 8



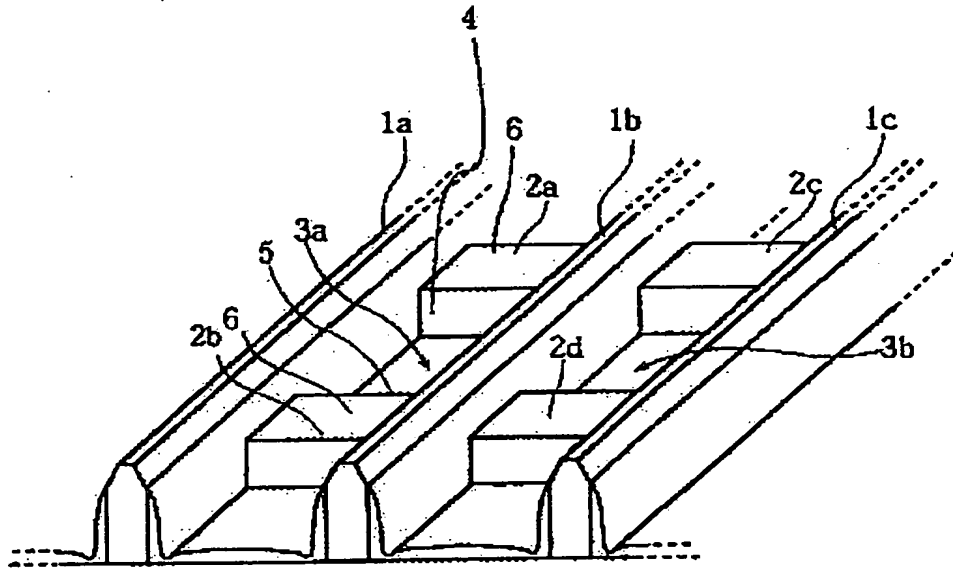
도면 7



508



525



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.